

DERWENT-ACC-NO: 1989-237862

DERWENT-WEEK: 198933

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Heat insulating and heat resistant composite - consists
of porous ceramic with metal filled pores and is useful
as engine pistons

PATENT-ASSIGNEE: DAIHATSU MOTOR CO LTD[DAHM]

PRIORITY-DATA: 1987JP-0330614 (December 25, 1987)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 01172536 A	July 7, 1989	N/A	005	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 01172536A	N/A	1987JP-0330614	December 25, 1987

INT-CL (IPC): B22D019/00, C22C001/09

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 01172536A

BASIC-ABSTRACT:

The composite comprises a porous ceramic the pores of which are filled with metal.

USE/ADVANTAGE - Provides a heat-insulating and heat-resistant petrol and diesel engines, which results in improved engine output and abrasion resistance of the piston ring recesses. The metal is incorporated in the ceramic as a continuous phase and the strength of the ceramic with the metal is increased.

In an example, mullite base ceramic body comprising 86 pt. wt. mullite and 13 pts. wt. SiC was placed in a mould, to which an Al-alloy (12% Si, 0.8% Fe, 0.8% Cu, 0.7% Mg, and bal. Al) was introduced, pressed at 1000 kg/cm² for 1 min., and cooled.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/4

TITLE-TERMS: HEAT INSULATE HEAT RESISTANCE COMPOSITE CONSIST POROUS CERAMIC
METAL FILLED PORE USEFUL ENGINE PISTON

DERWENT-CLASS: L02 M22 P53

CPI-CODES: L02-D15; L02-J01; M22-H03F;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1989-106132

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1989-181000

⑫ 公開特許公報(A) 平1-172536

⑬ Int.Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)7月7日

C 22 C 1/09

A-7518-4K

B 22 D 19/00

E-8414-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 断熱、耐熱性セラミックス多孔体複合金属材料

⑯ 特 願 昭62-330614

⑰ 出 願 昭62(1987)12月25日

⑱ 発 明 者 中 村 忠 義 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

⑲ 発 明 者 丹 功 大阪府池田市桃園2丁目1番1号 ダイハツ工業株式会社内

⑳ 出 願 人 ダイハツ工業株式会社 大阪府池田市ダイハツ町1番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 朝日奈 宗太 外1名

9月 細田 豊

1 発明の名称

断熱、耐熱性セラミックス多孔体複合金属材料

2 特許請求の範囲

- 1 セラミックス多孔体の孔中に金属が充填されてなる断熱、耐熱性セラミックス多孔体複合金属材料。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はセラミックス多孔体複合金属材料に関する。

〔従来の技術・発明が解決しようとする問題点〕

近時、ターボ、スーパーチャージャーなどの装飾や、ディーゼルエンジンの低容量高出力化などによりガソリンエンジン、ディーゼルエンジンともにピストンへの熱負荷が高まってきて

いる。それに伴ない、ピストンリング溝の摩耗やダレ、さらにクラウン部の耐熱性などの対策が必要となっている。

従来アルミニウム合金製ピストンのばあい、ピストンリング溝の耐摩耗性、およびクラウン部の耐熱性を向上させる手段としては陽極酸化処理が採られており、最近では炭化ケイ素ウイスキーを分散させたアルミニウム複合材料を使用することも提案されている。

しかし前者においては耐摩耗性には効果があるが耐熱性が充分でなく、後者においては炭化ケイ素ウイスキーが非常に高価であるためコスト的に問題がある。ピストンリング溝の摩耗は、その部分が高温になることにより促進されるため、頂部の燃焼熱を断熱することにより耐摩耗性は向上する。

本発明は前記の点に鑑みて、断熱、耐熱性がすぐれ、とくにエンジンのピストンなどに好適に使用される複合材料を安価に提供することを目的とするものである。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、セラミックス多孔体の孔中に金属が充填されてなる断熱、耐熱性セラミックス多孔体複合金属材料に関する。

【作用】

断熱、耐熱性のすぐれたセラミックス多孔体と金属との複合材料であるため、断熱、耐熱性がすぐれている。しかもピストンに適用するばあいセラミックス多孔体の連続孔に金属製ピストン本体の金属が連続相として充填された形態で両者を一体化できるため、セラミックスと金属との接合強度が大きい。

【実施例】

つぎに本発明の複合材料をエンジンのピストンに適用したばあいについて説明するが、これに限定されるものではなく、たとえばシリンダ、シリンダヘッド、ロッカーアームなどにも適用しうるものである。

第1図は本発明のピストンの一実施例を示す断面図である。

第1図において、(1)はピストン本体、(2)はそのクラウン部、(3)はリング溝部、(4)はスカート部、(5)はピストンピンボス、(6)はピストンピン孔である。リング溝部(3)には複数個の環状溝が設けられており、これらにコンプレッションリング、オイルリングなどのピストンリングが装荷される。

本体(1)はアルミニウム合金などの金属製である。クラウン部(2)はその外周部を除いてセラミックス多孔体(10)から構成され、多孔体(10)の孔(11)中に本体(1)の金属が充填され、多孔体(10)と本体(1)が複合一体化されている。

金属と複合化されたセラミックス多孔体(10)の厚さが大きいほど断熱性は良好となるが、ピストン形状や用いるセラミックス多孔体の材質などを考慮して要求される断熱性レベルになるように選択すればよい。通常は5mm程度以上の厚さが好ましい。多孔体(10)の厚さが5mm未満では断熱性が充分でなく、結果としてクラウン部全体の耐熱性が低下する。

前記のピストンはつぎのようにして製造される。

まずセラミックス多孔体(10)を製造する。

このものは泥漿鋳込み成形法に準じた方法により製造可能で、たとえばつぎに述べるように製造できるが、これに限定されるものではない。

セラミックスの泥漿鋳込み成形法は、セラミックス原料、バインダー類および水などの媒体からなる泥漿を石コウ型などの吸収性成形型に注入し、水分を成形型に吸収させて所望の成形体をうるものである。

第2図に示されるごとく、石コウ板製の底板(21)と外ワク(22)とからなる型(20)に後に加熱により分解除去しうる有機連続多孔体(23)を収め、そのうえで泥漿(24)を注ぐ。このばあい型を密閉型とし、泥漿(24)を加圧下に注入するようにしてもよい。そうすると泥漿は有機連続多孔体(23)の連続孔中に侵入し、水分は石コウ板に吸収される。

水分が吸収されたのち、外ワクを外し、多孔体(23)と一体となっている成形体を取り出し、低温

(たとえば450～600℃)で加熱して多孔体(23)を分解除去したのち高温で焼成するか、あるいは直接焼成して多孔体(23)の分解除去と焼結を同時に行なうことによって、第3図に示されるごとくセラミックス多孔体(10)がえられる。

有機連続多孔体(23)としては加熱により分解除去しうるものであればとくに制限されないが、500℃程度の低温で容易に分解除去しうる点から、樹脂発泡体、とくにポリウレタン発泡体が好ましく用いられる。

つぎに第4図に示されるごとく、セラミックス多孔体(10)を、外型(31)と内型(32)とからなる成形型(30)に収め、溶湯鍛造する。すなわち、ピストン本体(1)となるアルミニウム合金の溶湯(35)を外型(31)と内型(32)との間に注ぎ、リング体(33)を介してプレス(34)で加圧することによって溶湯(35)を多孔体(10)の空孔(11)内に充填せしめ、ついで冷却後型(30)から取出す。

かくして、第1図に示されるピストンがえられる。

セラミックス原料としては、アルミナ、シリカ、ジルコニアなどの各種酸化物、チッ化ケイ素などのチッ化物、ホウ化ジルコニウムなどのホウ化物、炭化ケイ素などの炭化物などから適宜選択使用され、泥漿の調製に用いるバインダー剤、分散剤なども従来のものがいずれも使用される。

本発明に用いるセラミックス原料としては前記酸化物系原料と非酸化物系原料との混合物が、原料費の低減、易焼結化、多孔体単体の強度および複合材料の高温強度の向上などの点から好ましく用いられる。なかでも、アルミナ、シリカ、ジルコニアなどの酸化物系原料とチッ化ケイ素、炭化ケイ素、サイアロンなどのいわゆるエンジニアリングセラミックス原料との混合物がコスト面および強度面から有利である。酸化物系原料と非酸化物系原料との使用割合は重量比で70～95：5～30の範囲が好ましい。

セラミックス多孔体(10)の空隙率(容積%)が低すぎると金属の侵入量が少なすぎ、空隙率が

高すぎるとセラミックス量が少なすぎ、いずれのばあいも良好な複合効果がえられがたい。この観点からセラミックス多孔体(10)の空隙率は50～98%の範囲が好ましい。

またセラミックス多孔体(10)におけるセラミックス骨骸構造およびそこに侵入して形成された金属の骨骸構造に共に十分な強度を具備せしめる点から、多孔体(10)の連続孔(11)の平均孔径は0.01～5mm程度が好ましい。

ピストン本体(1)の金属としては通常アルミニウム合金が使用されるが、銅や鉄系のものも使用できる。

前記においては、ピストンのクラウン部を複合化するばあいについて述べたが、ピストンリング溝部も複合化するようにしてもよい。

つぎに実施例をあげて本発明を説明する。

実施例

第2図に示される石コウ型の底部に厚さ12mmのポリウレタン連続発泡体(空隙率90%、平均孔径0.5mm)を収容し、その上からつぎの組成

の鋳込み用泥漿を注いだ。

成 分	重量部
ムライト($3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)	86
SiC	13
ポリビニルアルコール	0.5
セルナD-735(中京油脂製分散剤)	0.5
水	60

30分間放置後、成形体を脱型し、焼成炉に入れて500℃で60分間加熱してポリウレタン連続発泡体を分解除去し、ついで大気中にて1,200℃で60分間加熱して焼結した。かくして厚さ10mmのセラミックス多孔体(空隙率80%、平均孔径0.3mm)をえた。

かくしてえられたセラミックス多孔体を、第4図に示すとき成形型に収め、内型と外型の間にアルミニウム合金(Si:12%、Fe:0.8%、Cu:0.8%、Mg:0.7%、残部Al)の溶湯を注ぎ、プレスで1,000kg/cm²の圧力下に1分間加圧し、冷却後型から取出し、第1図に示されるときピストンをえた。クラウン部外周部の金属層の

厚さは0.5mmとした。

えられたピストンについて、熱的特性試験および断熱性試験を行なった。

断熱性試験は、ピストンのクラウン部を加熱炉内に挿入し、クラウン部以外は炉外にあるようにセットし、炉内のクラウン部の表面と炉外のクラウン部の裏面に熱電対を取付け、炉内温度をあげながら、前記表面温度と裏面温度を測定し、その差(ΔT)を求めた。

なお、比較のために陽極酸化処理したアルミニウム合金ピストンについても前記と同様に試験を行なった。

前記試験の結果を第1表および第2表に示す。

第 1 表

	熱伝導率 ($\text{W/m}\cdot\text{K}$)	熱拡散率 (cm^2/S)	比 熱 ($\text{J/g}\cdot\text{K}$)
実施例	91	0.400	0.855
従来例	140	0.648	0.815

第 2 表

炉内温度(℃)	ΔT(℃)	
	実施例	従来例
200	96	76
300	115	101
400	135	125
500	184	158
600	207	185

第1～2表のデータから明らかなごとく、本発明の複合材料をピストンクラウン部に適用したばあい、その低熱伝導性、すぐれた断熱性により、ピストンリング溝部の温度が従来例より低くなるので、ピストンリング溝部の耐摩耗性が向上される。

〔発明の効果〕

本発明の複合材料をピストンのクラウン部に適用したばあい、そのすぐれた断熱、耐熱性により、エンジン出力の向上、ピストンリング溝部の耐摩耗性の向上などが図られる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の複合材料をピストンに適用したばあいの一例を示す断面図、第2～4図は前記のピストンの製造法を工程順に示す説明図である。

(図面の主要符号)

(1): ピストン本体

(2): クラウン部

(10): セラミックス多孔体

(11): 連統孔

特許出願人 ダイハツ工業株式会社

代理人弁理士 朝日森宗太 ほか1名



図1

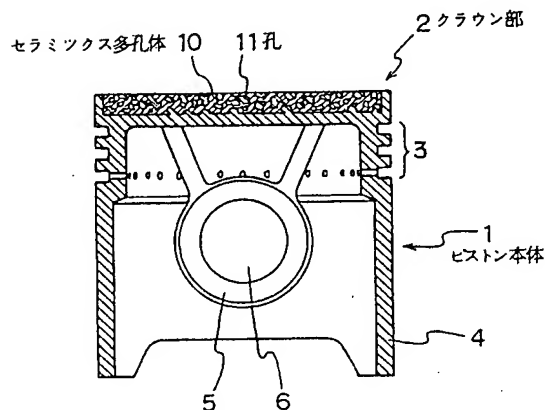


図2

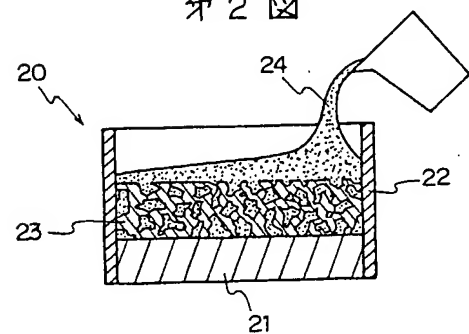


図3



図4

